

JP2000224543

Publication Title:

Digital recording/reproduction apparatus

Abstract:

An apparatus for recording/reproducing image data according to MPEG2 system is provided which obtains I picture data reliably and performs trick playback smoothly. In the apparatus, a PES packet including an I picture is detected from video coded data which is recorded on a recording medium 30 by an I picture detection unit 5, an index file of the number of bytes from the start of recording or packet length and the like is created for the PES packet including the I picture data by a index file creation block 7, and the index file is recorded on an A/V-HDD 1 (10). In the trick playback process, a navigation control block 22 obtains the index file, and then obtains the I picture data from the PES packet on the basis of the index file, thereby to perform the trick playback smoothly.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-224543

(P2000-224543A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

H 0 4 N 5/92
5/93
7/24

H 0 4 N 5/92
5/93
7/13

H 5 C 0 5 3
Z 5 C 0 5 9
Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-18875

(22) 出願日 平成11年1月27日 (1999.1.27)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山本 功

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(72) 発明者 鶴居 泰輔

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(74) 代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

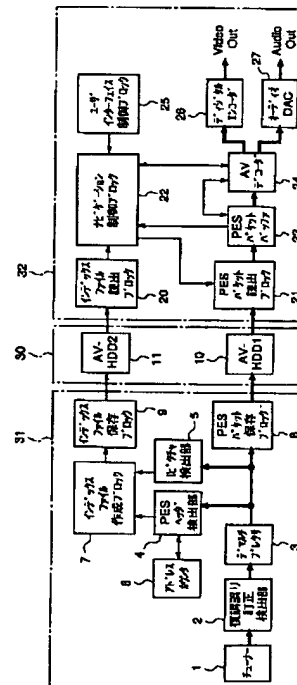
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 MPEG2方式による画像データの記録再生装置において、Iピクチャデータを確実に得て、特殊再生をスムーズに行うことができるようにする。

【解決手段】 記録媒体30に記録を行うビデオ符号化データから、Iピクチャ検出部5によりIピクチャを含むPESパケットを検出し、インデックスファイル作成ブロック7において、Iピクチャデータを含むPESパケットについて、記録開始からのバイト数やパケット長などのインデックスファイルを作成し、A/V-HDD 1 (10) に記録する。特殊再生時には、ナビゲーション制御ブロック22にてインデックスファイルを取得し、このインデックスファイルをもとにPESパケットからIピクチャデータを確実に得て特殊再生をスムーズに行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像データを圧縮するピクチャ内符号化データとピクチャ間符号化データとを多重化してパケット化したPESパケットを、PESパケット保存手段により記録媒体上に保存させると共に、この記録媒体上に保存したPESパケットをPESパケット読み出し手段で読み出すようにして、デジタル画像データの記録再生を行うデジタル記録再生装置において、上記記録媒体上に記録するPESパケットからビデオPESヘッダを検出するPESヘッダ検出手段と、上記記録媒体上に記録するPESパケットのデータ部からピクチャ内符号化データを検出するIピクチャ検出手段と、

上記記録媒体上に記録するPESパケットのデータ部内のデジタル画像データ数を計測するカウンタと、

上記PESヘッダ検出手段の出力より得たPESパケットのヘッダ情報、上記Iピクチャ検出手段の出力より得たピクチャ内符号化データを示す情報、および上記カウンタの出力より得たデジタル画像データ数の情報を格納したインデックスファイルを作成するインデックスファイル作成手段と、

上記インデックスファイル作成手段で作成されたインデックスファイルを記録媒体上に記録するインデックスファイル保存手段と、

再生コマンドを入力するユーザインターフェイス制御手段と、

上記記録媒体上に保存されたインデックスファイルを読み出すインデックスファイル読み出し手段と、

上記ユーザインターフェイス制御手段において特殊再生コマンドが入力されると、上記インデックスファイル読み出し手段に対し記録媒体上のインデックスファイルを読み出す指令を出してこのインデックス読み出し手段を介してインデックスファイルを取得し、このインデックスファイルから特殊再生を行うPESパケットのヘッダ情報、ピクチャ内符号化データを示す情報およびデジタル画像データ数の情報を参照して、上記ユーザインターフェイス制御手段に入力された特殊再生コマンドの種類に応じて上記記録媒体上に記録されたデジタル画像データの再生を制御するナビゲーション制御手段とを備えたことを特徴とするデジタル記録再生装置。

【請求項2】 請求項1に記載のデジタル記録再生装置において、

上記PESヘッダ検出手段は、さらに上記PESパケットのビデオPESヘッダ内に含まれるタイムスタンプを検出するものであることを特徴とするデジタル記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、A/V-HDD (Audio/Video-Hard Disk Drive) などランダムアクセ

ス可能な記録媒体に対して、高能率符号化されたデジタル画像データを記録、再生するデジタル記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル記録再生装置において、画像データを圧縮するための高能率符号化方式としてMPEG (Moving Picture Experts Group) 2方式が、デジタル放送を行なうための技術として注目されている。MPEG 2方式によりコード化された画像/音声のストリームは、エレメンタリーストリームから構成される。また、共通のタイムベースを持ったエレメンタリーストリームは、プログラムと呼ばれる。エレメンタリーストリームは、PES (Packetized Elementary Stream) パケットというデータ構造の中に分割されて組み込まれ、更に共通のタイムベースを持ったPESパケットを結合しプログラムストリームとなる。1つかそれ以上のタイムベースを持ったプログラムストリームを結合して、単一のビット列としたものをトランスポートストリームと呼び、デジタルCS放送などで用いられている。

【0003】 MPEG 2で符号化された画像データは、前後の画像データをもとにしてつくられているため1画像だけで完結した情報にはならない。そのため、何枚かの画像データを一まとめにしたGOP (Group of Picture) を単位として、ランダム・アクセスを可能としている。

【0004】 図6は、MPEG 2方式によるGOP内の画像タイプの並びを示す図であり、図7は、MPEG 2方式の復号化処理による画像表示順序を示す図である。GOPは、図6に示すように、Iピクチャ (ピクチャ内符号化画像) が少なくとも1つ含まれている。Iピクチャは、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、量子化によってIピクチャの画像データを符号化したものである。Iピクチャは、その情報だけから符号化された画像であり、ピクチャ間予測を使わずに生成される。このIピクチャから所定の周期M毎の1画像は、順方向のピクチャ間予測符号化によってPピクチャ (ピクチャ間予測符号化画像) に変換される。これらIピクチャ、Pピクチャは、原画像と同じ順序で符号化される。また、Iピクチャ、Pピクチャ間における各画像データは、前方および後方の画像データ (Iピクチャ、Pピクチャ) を用いた双方向予測符号化によってBピクチャ (双方向予測符号化画像) に変換される。このBピクチャは、先にIピクチャ、Pピクチャを符号化した後に符号化される。MPEG 2方式で符号化されたデジタルデータを有するPESパケットデータは、上記のような構成を有した状態で記録媒体上に記録される。

【0005】 画像データを復号する場合は、図7に示すように、ピクチャ内のデータのみで符号化されたIピクチャがまず復号化され、次に順方向のピクチャ間予測を用いて符号化されたPピクチャが復号化され、最後に双

方向予測を用いて符号化されたBピクチャが復号化される。そして、再生画像は、時間も方向で、B0, B1, I1, B2, B3, P0, B4, B5, P1, ... のようにして再生される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、MPEG2 符号化方式において、各I, P, Bピクチャの符号化データは可変長であるため、ピクチャ内データのみで復号可能なIピクチャの位置を特定することはできない。MPEG2方式で符号化したデータをA/V-HDDなどの記録媒体に記録したデジタル記録再生装置は、通常再生ではI, P, Bピクチャが順次再生されるので画像データは確実に再生される。しかしながら、このデジタル記録再生装置では、逆再生やタイムサーチなどの特殊再生においては、各I, P, Bピクチャが順次再生されることにならないため、Iピクチャが確実に再生できるとは限らない。このIピクチャが確実に再生できないと、予測符号化を用いているP, Bピクチャについても再生できなくなる。すなわち、MPEGのようにピクチャ内/ピクチャ間符号化された入力画像データは、ピクチャ毎のデータ量が一定でなく、かつピクチャ間符号化した部分は直接画像信号の復号が行なえないので、ピクチャ間符号化されたデータを記録媒体に記録して、逆再生、タイムサーチなどの特殊再生を行なう場合、記録媒体上の一部しか再生されなかったり、記録媒体からの読み出しスピードが間に合わなかったりして、画像データを確実に再生できないという問題があった。

【0007】一方、特開平9-247623号公報には、フレーム内符号化データとフレーム間符号化データとが多重化されたビデオ符号化データから上記フレーム内符号化データとそれに付随するヘッダ情報及び符号化データの内容を記述したプログラム情報を選択して上記フレーム内符号化データとそれに付随するヘッダ情報及びプログラム情報を再構成する記録データ再構成手段と、上記記録データ再構成手段の出力を記録媒体上の所定の位置に記録する記録手段と、上記記録手段により記録媒体上に記録されたデータを所定倍速で再生して再生データを出力する再生手段と、上記再生手段の出力から上記再構成されて記録された上記フレーム内符号化データとそれに付随するヘッダ情報及びプログラム情報とを選択して蓄積・再構成する再生データ再構成手段とを備えた「記録再生装置」が記載されている。この記録再生装置では、ピクチャ内符号化された画像データの検出を行ない、特殊再生速度ごとに画像データを新しく作成し、通常再生用のデータとは別に複数の特殊再生用画像データを記録している。したがって、この「記録再生装置」では、特殊再生速度ごとに新たにピクチャ内符号化された画像データを作成するための回路構成が複雑となり、さらに通常再生用のデータとは別に複数の特殊再生用画像データを記録しているために記録媒体上に記録さ

れるデータ量も膨大になるという問題があった。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされ、回路構成を複雑にしたり記録媒体上のデータ量を膨大にしたりすることなく、ピクチャ内符号化データを確実に得て、特殊再生をスムーズに行うことを可能とするデジタル記録再生装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るデジタル記録再生装置は、デジタル画像データを圧縮するピクチャ内符号化データとピクチャ間符号化データとを多重化してパケット化したPESパケットを、PESパケット保存手段により記録媒体上に保存させると共に、この記録媒体上に保存したPESパケットをPESパケット読み出し手段で読み出すようにして、デジタル画像データの記録再生を行うデジタル記録再生装置において、上記記録媒体上に記録するPESパケットからビデオPESヘッダを検出するPESヘッダ検出手段と、上記記録媒体上に記録するPESパケットのデータ部からピクチャ内符号化データを検出するIピクチャ検出手段と、上記記録媒体上に記録するPESパケットのデータ部内のデジタル画像データ数を計測するカウンタと、上記PESヘッダ検出手段の出力より得たPESパケットのヘッダ情報、上記Iピクチャ検出手段の出力より得たピクチャ内符号化データを示す情報、および上記カウンタの出力より得たデジタル画像データ数の情報を格納したインデックスファイルを作成するインデックスファイル作成手段と、上記インデックスファイル作成手段で作成されたインデックスファイルを記録媒体上に記録するインデックスファイル保存手段と、再生コマンドを入力するユーザインターフェイス制御手段と、上記記録媒体上に保存されたインデックスファイルを読み出すインデックスファイル読み出し手段と、上記ユーザインターフェイス制御手段において特殊再生コマンドが入力されると、上記インデックスファイル読み出し手段に対し記録媒体上のインデックスファイルを読み出す指令を出してこのインデックス読み出し手段を介してインデックスファイルを取得し、このインデックスファイルから特殊再生を行うPESパケットのヘッダ情報、ピクチャ内符号化データを示す情報およびデジタル画像データ数の情報を参照して、上記ユーザインターフェイス制御手段に入力された特殊再生コマンドの種類に応じて上記記録媒体上に記録されたデジタル画像データの再生を制御するナビゲーション制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2に係るデジタル記録再生装置は、請求項1に係る上記デジタル記録再生装置において、上記PESヘッダ検出手段は、さらに上記PESパケットのビデオPESヘッダ内に含まれるタイムスタンプを検出するものであることを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本実施の形態は、CS放送におけるMPEG2トランスポートストリーム内に含まれるオーディオ及びビデオのPESパケットを記録媒体に対して、記録再生するデジタル記録再生装置に適用した場合である。

【0012】図1は、本発明の実施の形態によるデジタル記録再生装置を示すブロック図である。本実施の形態によるデジタル記録再生装置は、図1に示すように、MPEG2トランスポートストリーム内に含まれるオーディオ及びビデオのPESパケットを保存する記録媒体30と、この記録媒体30に上記PESパケットの記録を行う記録装置31と、上記記録媒体30に保存した上記PESパケットの再生を行う再生装置32とを備える。

【0013】上記記録媒体30は、A/V-HDD 1(10)、及びA/V-HDD 2(11)を備える。A/V-HDD 1(10)は、オーディオ及びビデオのPESパケットを保存する記録媒体である。A/V-HDD 2(11)は、A/V-HDD 1(10)に保存されたオーディオ及びビデオのPESパケットの特殊再生を行うためのインデックスファイルを保存する記録媒体である。

【0014】上記記録装置31は、チューナ1、復調・誤り訂正部2、デマルチプレクサ部3、PESヘッダ検出部4、Iピクチャ検出部5、アドレスカウンタ6、インデックスファイル作成ブロック7、PESパケット保存ブロック8、及びインデックスファイル保存ブロック9を備える。

【0015】チューナ1は、上記記録媒体30に記録を行うプログラムがマルチプレクス(多重化)されている1トランスポンダ周波数を選択し、この選択された1トランスポンダ内のビットストリームを復調・誤り訂正部2に出力するものである。復調・誤り訂正部2は、チューナ1から入力されたビットストリームの復調及び誤り訂正を行い、MPEG2システムで規定されているトランスポートストリーム(TS)に変換し、これをデマルチプレクサ部3に出力するものである。デマルチプレクサ部3は、復調・誤り訂正部2から入力されたTSより、1プログラムのオーディオとビデオのPESパケットをデマルチプレクス(分離化)し、PESヘッダ検出部4、Iピクチャ検出部5、及びPESパケット保存ブロック8に出力するものである。PESパケット保存ブロック8は、デマルチプレクサ部3から入力されたオーディオとビデオのPESパケットをA/V-HDD 1(10)に記録するものである。PESヘッダ検出部4は、デマルチプレクサ部3から入力されたビデオPESパケットよりPESヘッダの検出を行い、このPESヘッダ内に含まれるビデオPESパケットの先頭アドレス、及びPTS(Presentation Time Stamp)の情報をインデックス

ファイル作成ブロック7に出力するものである。ここで、PTSとは、再生出力の時刻管理情報であり、MPEGシステムの基準復号器内部のSTC(System Time Clock)がPTSに一致したときにそのアクセス・ユニットを再生出力する。アドレスカウンタ6は、PESヘッダ検出部4でPESヘッダを検出したときビデオPESパケットのデータ数を計測するものである。Iピクチャ検出部5は、デマルチプレクサ部3から入力されたビデオPESパケットからIピクチャの検出を行い、Iピクチャの始点及び終点の情報をインデックスファイル作成ブロック7に出力するものである。インデックスファイル作成ブロック7は、PESヘッダ検出部4、及びIピクチャ検出部5から入力された各情報を基に、ビデオPESパケットのインデックスファイルを作成するものである。インデックスファイル保存ブロック9は、インデックスファイル作成ブロック7で作成したインデックスファイルをA/V-HDD 2(11)に記録を行うものである。

【0016】上記再生装置32は、ユーザインターフェイス制御ブロック25、インデックスファイル読み出しブロック20、PESパケット読み出しブロック21、ナビゲーション制御ブロック22、PESパケットバッファ23、A/Vデコーダ24、デジタルエンコーダ26、及びオーディオDAC27を備える。

【0017】ユーザインターフェイス制御ブロック25は、ユーザが通常再生または特殊再生の再生コマンドを入力し、ここで入力された通常再生または特殊再生の再生命令をナビゲーション制御ブロック22に出力するものである。インデックスファイル読み出しブロック20は、ユーザインターフェイス制御ブロック25にて特殊再生命令が発生すると、ナビゲーション制御ブロック22からの指示によりA/V-HDD 2(11)からインデックスファイルを取り出し、このインデックスファイルをナビゲーション制御ブロック22に出力するものである。PESパケット読み出しブロック21は、A/V-HDD 1(10)からオーディオとビデオのPESパケットを取り出し、そのPESパケットデータをPESパケットバッファ23に出力するものである。ナビゲーション制御ブロック22は、ユーザインターフェイス制御ブロック25にて通常再生命令が発生すると、PESパケットバッファ23の空き容量に応じてA/V-HDD 1(10)からPESパケット読み出しブロック21へデータ転送を指示するものである。また、ナビゲーション制御ブロック22は、ユーザインターフェイス制御ブロック25にて特殊再生命令が発生すると、インデックスファイル読み出しブロック20から得たインデックスファイルよりIピクチャ情報を得て、このIピクチャ情報をもとにしてA/V-HDD 1(10)からPESパケット読み出しブロック21へデータ転送を指示するものである。PESパケットバッファ23は、PESパケット読み出しブロック

21から入力されたPESパケットデータを、A/Vデコード24からの要求信号を受けてA/Vデコード24に出力するものである。A/Vデコード24は、PESパケットバッファ23から入力されたオーディオとビデオのPESパケットデータをデコードし、ビデオデータはデジタルエンコーダ26に、オーディオデータはオーディオDAC27にそれぞれ出力するものである。デジタルエンコーダ26は、A/Vデコード24から受け取ったビデオデータをテレビ出力信号に変換し、外部に出力するものである。オーディオDAC27は、A/Vデコード24から受け取ったオーディオデータをアナログ信号に変換し、外部に出力するものである。

【0018】次に、インデックスファイル作成ブロック7で作成されるビデオPESパケットのインデックスファイルについて説明する。図2は、ビデオPESパケットのインデックスファイルのデータフォーマットを示す図である。インデックスファイルは、図2(1)に示すように、各ビデオPESパケット毎のヘッダ情報を示すPES _info_n (n=0, 1...N)の階層構造を有する。PES _info_n内は、図2(2)に示すように、packet_start_code_prefix、stream_ID、PES _Address、PES _length、PTS _info、及びI _picture _infoが設定される。packet_start_code_prefix、stream_ID、PES _Address、PES _length、及びPTS _infoは、PESヘッダ検出部4より送られてきたものであり、I _picture _infoは、Iピクチャ検出部5より送られてきたものである。ここで、packet_start_code_prefix、及びstream_IDは、ビデオPESパケットのPESヘッダに含まれる情報である。

【0019】packet_start_code_prefixは、PESパケットの先頭を示すコードである。stream_IDは、検出したPESパケットにどのようなデータが含まれているかを示すIDで、stream_IDの値が0xE0から0xEFの場合、検出されたPESパケットが、ITU-T Rec. H.222.0 | ISO/IEC13818-2 (MPEG2ビデオ)もしくはISO/IEC11172-2 (MPEG1ビデオ)のデータを含むビデオPESパケットであることを示す。PES _Address値は、アドレスカウンタ6で計測したPESパケットのバイト数である。PES _lengthは、PES _packet_lengthフィールドの最終バイトに続くPESパケットのバイト数を規定したものであり、PES _packet_length値に6を足したものがPESパケットのバイト数になる。また、PES _packet_length値が0の場合は、PESパケット長が規定されてなくて境界がないことを示す。PES _packet_length値が0の場合は、インデックスを作成しているビデオPESスタートアドレスと、次に検出されるPESスタートアドレスとの差分値が、PES _lengthの値となる。

【0020】PTS _infoは、図2(3)に示すように、PTS _DTS _flags、及びビデオPESパケット内のPT

Sデータが設定される。このPTS _infoは、PTS _DTS _flagsの値により、ビデオPESパケット内にPTSデータがある場合にのみインデックスに付加される。PTS _DTS _flagsは、ビデオPESパケット内にPTSデータを含むか否かを示す情報である。

【0021】I _picture _infoは、ビデオPESパケット内のIピクチャに関するインデックスを示し、図2(4)に示すように、I _start _flag、I _end _flag、及びI _pic _numberが設定される。I _pic _numberに続くReservedは、空容量を示す。I _start _flagは、ビデオPESパケット内に、Iピクチャデータの先頭が何個含まれているかを示す情報である。I _start _flagは、インデックス作成をしているビデオPESパケット内において、Iピクチャ検出部5がIピクチャデータの先頭を検出した検出回数がセットされる。I _end _flagは、ビデオPESパケット内に、Iピクチャデータの最後が何個含まれるかを示す情報である。I _end _flagは、インデックス作成をしているビデオPESパケット内において、Iピクチャ検出部5がIピクチャデータの最後を検出した検出回数がセットされる。また、I _pic _numberは、ビデオPESパケット内に、何枚のIピクチャが含まれるかを示したものであり、データが途中で切れてしまっているIピクチャの枚数は含まない。例えば、I _start _flagとI _end _flagとの値がともに0b01で、Iピクチャの先頭部分と最後部分がそれぞれ1つ含まれているビデオPESパケット内において、I _pic _number値が0の場合は、2枚のIピクチャの一部がビデオPESパケット内に含まれることを示し、また、I _pic _number値が1の場合は、1枚のIピクチャデータがビデオPESパケット内に含まれることを示す。通常、Iピクチャデータを含むビデオPESパケットは、1枚のIピクチャデータの一部のみを含む。例えば、I _start _flag値が1で、I _end _flag値が0であれば、Iピクチャデータを含むPESパケットは、Iピクチャデータの先頭部分を含み、I _start _flag値が0であり、I _end _flag値が1であれば、Iピクチャデータの最後の部分を含み、さらにはI _start _flag値とI _end _flag値とがともに0であれば、Iピクチャデータの先頭と最後を含まない中間部分を含むこととなる。そして、これらのいずれかであれば、I _pic _number値は0となる。

【0022】次に、オーディオ及びビデオのPESパケットを記録・再生する動作を説明する。まず、記録動作について、図1を用いて説明をする。記録時において、チューナ1は、記録媒体30に記録を行うプログラムがマルチプレクス(多重化)されている1トランスポンダ周波数を選択し、ここで選択した1トランスポンダ内において、1プログラムもしくは複数のプログラムがマルチプレクスされたビットストリームを復調・誤り訂正部2に出力する。復調・誤り訂正部2は、チューナ1から

入力されたビットストリームの復調及び誤り訂正を行い、ITU-T Rec.H.222.0 | ISO/IEC13818-2 (MPEG2システム) で規定されているトランスポートストリーム (TS) に変換し、デマルチプレクサ部3に出力する。デマルチプレクサ部3は、入力されたTSから、記録媒体30に記録を行う1プログラムのオーディオとビデオのPESパケットをデマルチプレクス (分離化) し、PESヘッダ検出部4、Iピクチャ検出部5、及びPESパケット保存ブロック8にそれぞれ出力する。PESパケット保存ブロック8は、デマルチプレクサ部3より出力されたオーディオとビデオのPESパケットをA/V-HDD 1 (10) に記録を行う。

【0023】次に、A/V-HDD 1 (10) に記録されたオーディオとビデオのPESパケットの特殊再生を行なうためのインデックスファイル作成方法について説明する。図3は、特殊再生を行なうためのインデックスファイルの作成手順を示すフローチャートである。図3において、ステップS1からステップS8は、PESヘッダ検出部4とアドレスカウンタ6による動作ステップを示し、ステップS9からステップS12はIピクチャ検出部5による動作ステップを示し、また、ステップS13は、インデックスファイル作成ブロック7による動作ステップを示したものである。

【0024】ステップS1において、PESヘッダ検出部4は、デマルチプレクサ部3より出力されたオーディオとビデオのPESパケットから、24ビットで値が0x000001である (xは0または1) packet_start_code_prefixを検知し、これによりPESパケットの先頭を検知する。

【0025】ステップS2において、アドレスカウンタ6は、PESヘッダ検出部4で検出したPESパケットのpacket_start_code_prefixの前に、何バイトのPESパケットのデータが存在したかを計測し、そして、PESヘッダ検出部4はアドレスカウンタ6よりPESパケットのバイト数を得て、PESパケットの先頭アドレスを示すpacket_start_code_prefixをインデックス作成ブロック7に出力する。アドレスカウンタ6は、PESパケットの記録が行われていない状態では0にリセットされ、PESパケット記録中は、記録を行なうPESパケットのバイト数をカウントアップする。

【0026】ステップS3において、PESヘッダ検出部4は、packet_start_code_prefixの直後に続く8ビットのstream_IDを検出し、このstream_IDをインデックスファイル作成ブロック7に出力する。stream_IDは、検出したPESパケットにどのようなデータが含まれているかを示すIDで、stream_IDの値が0xE0から0xEFの場合、検出されたPESパケットが、ITU-T Rec.H.222.0 | ISO/IEC13818-2 (MPEG2ビデオ) もしくはISO/IEC11172-2 (MPEG1ビデオ) のデータを含むビデオPESパケットであることを示す。

【0027】ステップS4において、PESヘッダ検出部4は、ステップS3で検出したstream_IDの解析を行い、stream_IDの値が0xE0から0xEFであって、検出したPESパケットがビデオPESパケットの場合は、次のステップS5に進み、ビデオPESパケット以外を検出した場合はステップS1に戻り、次のPESパケットが入力されるのを待つ。

【0028】ステップS5において、PESヘッダ検出部4は、stream_ID直後に続く16ビットのPES_packet_lengthを検出し、このPES_packet_lengthをインデックスファイル作成ブロック7に出力する。PES_packet_lengthは、PES_packet_lengthフィールドの最終バイトに続くPESパケットのバイト数を規定したもので、PES_packet_length値に6を足したものがPESパケットのバイト数になる。また、PES_packet_length値が0の場合は、PESパケット長が規定されてなくて境界がないことを示す。

【0029】ステップS6において、PESヘッダ検出部4は、検出したビデオPESパケットにPTS情報の有無を判断するため、2ビットのPTS_DTS_flagsの検出を行なう。

【0030】ステップS7において、PESヘッダ検出部4は、ステップS6で検出したPTS_DTS_flagsの解析を行い、PTS_DTS_flags 値が0b10、0b11の場合は、検出したビデオPESパケットにPTS情報が含まれることを示し、それ以外の場合は、検出したビデオPESパケットにPTS情報が含まれないことを示す。そして、PESヘッダ検出部4は、PTS_DTS_flags 値が0b10、0b11であって、検出したPESパケットがPTS情報を含んでいる場合はステップS8に進み、PTS情報を含んでいない場合はステップS1に戻り、次のPESパケットが入力されるのを待つ。

【0031】ステップS8において、PESヘッダ検出部4は、ビデオPESパケットからPTS情報の検出を行い、検出したPTS情報をインデックスファイル作成ブロック7に出力する。

【0032】一方、ステップS9において、Iピクチャ検出部5は、デマルチプレクサ部3より出力されたビデオPESパケットから、32ビットで値が0x00001000のpicture_start_codeを検出し、ピクチャデータの先頭を検知する。

【0033】ステップS10において、Iピクチャ検出部5は、picture_start_code直後の1バイト中に含まれる、3ビットのpicture_coding_typeの検出及び解析を行い、picture_coding_typeが0b001であるIピクチャの場合は次のステップS11に進み、picture_coding_typeがIピクチャ以外の場合はステップS9に戻り、次のPESパケットがくるのを待つ。

【0034】ステップS11において、Iピクチャ検出部5は、ステップS10でIピクチャが検出されると、

Iピクチャが開始したことをインデックス作成ブロック7に出力する。

【0035】ステップS12において、Iピクチャ検出部5は、Iピクチャ検出後、sequence_header_code、group_start_code、picture_start_code、またはsequence_end_codeのいずれか1つを検出すると、Iピクチャデータが終了したことをインデックスファイル作成ブロック7に出力する。

【0036】次に、ステップS13において、インデックスファイル作成ブロック7は、Iピクチャ検出部5がステップS11でIピクチャデータの開始を検出してからステップS12でIピクチャデータの終了を検出するまでの間に、PESヘッダ検出部4において検出されたビデオPESパケットについて、ビデオPESパケットのインデックスファイルを作成する。そして、ここで作成されたインデックスファイルは、インデックスファイル保存ブロック9によりA/V-HDD 2(11)に保存される。

【0037】次に、本実施の形態のデジタル記録再生装置による再生動作について説明する。まず、通常再生時の動作を説明する。通常再生コマンドを、図1に示すユーザインターフェース制御ブロック25に入力し、ユーザインターフェース制御ブロック25にて通常再生命令が発生すると、ナビゲーション制御ブロック22は、PESパケットバッファ23の空き容量に応じて、PESパケット読み出しブロック21へデータ転送を指示する。PESパケット読み出しブロック21は、A/V-HDD 1(10)からオーディオとビデオのPESパケットを取り出し、PESパケットバッファ23にPESパケットデータを出力する。PESパケットバッファ23は、A/Vデコーダ24からのPESパケット要求信号を受け、PESパケットデータをA/Vデコーダ24に出力する。A/Vデコーダ24は、PESパケットバッファ23から入力したオーディオとビデオのPESパケットデータをデコードし、ビデオデータはデジタルエンコーダ26に、オーディオデータはオーディオDAC27に出力する。デジタルエンコーダ26は、A/Vデコーダ24から受け取ったビデオデータをテレビ出力信号に変換して外部に出力し、また、オーディオDAC27は、A/Vデコーダ24から受け取ったオーディオデータをアナログに変換して外部に出力する。

【0038】次に、特殊再生時(早送り再生、早戻し再生、タイムスキップ)の動作について説明する。図4は、特殊再生の手順を示すフローチャートであり、図5は、図4に続くフローチャートである。特殊再生コマンドを、図1に示すユーザインターフェース制御ブロック25に入力し、ユーザインターフェース制御ブロック25にて特殊再生命令が発生すると、図4に示す、ステップS20において、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイル読み出しブロック20へ指

示を出して、A/V-HDD 2(11)からインデックスファイルを取得してその内蔵メモリに保持する。

【0039】ステップS21において、ユーザインターフェース制御ブロック25で順方向再生が指定されているとき、ナビゲーション制御ブロック22は、ステップS20で取得したインデックスファイルを検索し、一番最後にあるPES_infoの番号をlast_indexとして保存し、ユーザインターフェース制御ブロック25で逆方向再生が指定されているとき、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイルの一番先頭のPES_infoの番号である1をlast_indexとして保存する。

【0040】そして、ユーザインターフェース制御ブロック25でタイムスキップが指定されているとき、ナビゲーション制御ブロック22は、ユーザインターフェース制御ブロック25にての指定時間から変換されたPTSを、再生開始時間を示すstart_PTSの値とする。一方、タイムスキップでなく再生装置32が現在再生中の場合は、ナビゲーション制御ブロック22は、A/Vデコーダ24からPTSを取得し、これを再生開始時間を示すstart_PTSの値とする。また、再生装置32が再生停止中の場合は、ナビゲーション制御ブロック22は、一番最初から再生開始の実行を示す0を、再生開始時間を示すstart_PTSの値とする。

【0041】ステップS22において、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイル中のPES_infoを区別する変数であるnに0を代入する。ステップS23において、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイル中のPES_infoを区別する変数であるnをインクリメントする。ステップS24において、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイル中のPES_infoを区別する変数であるnが示すPES_infoをインデックスファイルから取得する。

【0042】ステップS25において、ナビゲーション制御ブロック22は、ステップS24で取得したPES_infoからPTS、及びI_start_flagを取り出し、そして、ここで取り出したPTSと、ステップS21で取得したstart_PTSとを比較し、後者のstart_PTSが小さくて、かつ、上記PES_infoから取り出したI_start_flagが0でないとき、次のステップS26へ進む。一方、ナビゲーション制御ブロック22は、上記PES_infoから取り出したPTSと、ステップS21で取得したstart_PTSとを比較し、両者が等しいか、後者のstart_PTSが大きいか、または上記PES_infoから取り出したI_start_flagが0であるとき、ステップS23へ戻る。

【0043】ステップS26において、ナビゲーション制御ブロック22は、これから再生するIピクチャの先頭アドレスが含まれているPES_infoを示す変数start_indexに、これからデータ転送を開始するアドレス情報を含んだPES_info番号が格納されているn

の値を代入する。

【0044】ステップS27において、ナビゲーション制御ブロック22は、PES __infoを区別する変数であるnが示すPES __infoからPES __Address とPES __lengthとを取得する。そして、ナビゲーション制御ブロック22は、A/V-HDD 1(10)から取得されるPESパケットデータのスタートアドレスを上記PES __Address とし、A/V-HDD 1(10)から取得されるPESパケットデータのエンドアドレスを上記PES __Address と上記PES __lengthとを足しあわせたものとする。一方、タイムスキップの場合、ナビゲーション制御ブロック22は、エンドアドレスを設定せず、このとき、PESパケット読み出しブロック21でEOFが検出されるか、またはユーザーインターフェイス制御ブロック25にて再生停止命令が発生するまでA/V-HDD 1(10)からのデータ転送を繰り返すことになる。

【0045】ステップS28において、ナビゲーション制御ブロック22は、PESパケットバッファ23にデータ転送可能なバッファ容量が存在するかどうかチェックする。

【0046】ステップS29において、ナビゲーション制御ブロック22は、ステップS28のチェックによりPESパケットバッファ23にデータ転送可能なバッファ容量が存在していればステップS30へ進み、PESパケットバッファ23にデータ転送可能なバッファ容量が無ければステップS28へ戻る。

【0047】図5を参照して、ステップS30において、ナビゲーション制御ブロック22は、ステップS27で取得したスタートアドレス、及びエンドアドレスに基づいて、A/V-HDD 1(10)からPESパケットバッファ23へのデータ転送を実行するようPESパケット読み出しブロック21に対して指示を出す。

【0048】ステップS31において、ナビゲーション制御ブロック22は、PES __infoを区別する変数であるnとインデックスファイルの最後のPES __infoを示すlast_indexを比較してその結果が等しいか、あるいはPESパケット読み出しブロック21がファイルの終端を示すEOFを検出していたなら、再生停止処理を行い再生終了する。また、ナビゲーション制御ブロック22は、PES __infoを区別する変数であるnとインデックスファイルの最後のPES __infoを示すlast_indexを比較してその結果が等しくないか、あるいはPESパケット読み出しブロック21がファイルの終端を示すEOFを検出していないならステップS32へ進む。

【0049】ステップS32において、現在早送り再生中であるならステップS23へ進む。また、現在早戻し再生中である場合、I __end __flagが0であり、あるいはI __pic __numberが0で、Iピクチャの先頭アドレスが含まれているPES __infoを示す変数start __index とPES __infoを区別する変数であるnとが等しいならステ

ップS23へ進む。そして、I __end __flagが0でなく、かつI __pic __numberが0でないか、あるいはIピクチャの先頭アドレスが含まれているPES __infoを示す変数start __index とPES __infoを区別する変数であるnとが等しくないならステップS33へ進む。

【0050】ステップS33において、ナビゲーション制御ブロック22は、Iピクチャの先頭アドレスが含まれているPES __infoを示す変数start __index の値を、PES __infoを区別する変数であるnに代入する。

【0051】ステップS34において、ナビゲーション制御ブロック22は、PES __infoを区別する変数であるnが、インデックスファイルの先頭PES __infoの番号である1と等しいときはステップS26へ進み、等しくないときはステップS35へ進む。

【0052】ステップS35において、ナビゲーション制御ブロック22は、PES __infoを区別する変数であるnをデクリメントする。

【0053】ステップS36において、ナビゲーション制御ブロック22は、インデックスファイル中のPES __infoを区別する変数であるnが示すPES __infoをインデックスファイルから取得する。

【0054】ステップS37において、ナビゲーション制御ブロック22は、前記PES __infoから取り出したI __start __flagが1であるときはステップS26へ進み、0であるときはステップS34へ進む。

【0055】このように、本実施の形態によるデジタル記録再生装置によれば、A/V-HDD1(10)に記録されるPESパケット内のIピクチャ位置を示すためのインデックスファイルをインデックスファイル作成ブロック7にて作成し、このインデックスファイルをA/V-HDD2(11)に保存するようにしている。これにより、逆再生やタイムサーチなどの特殊再生時には、上記ナビゲーション制御ブロック22にて上記インデックスファイルからIピクチャ情報を取得することで、特殊再生するPESパケットからIピクチャを確実に取得し再生することができ、したがって、予測符号化を用いているPピクチャ、Bピクチャについても確実に再生できるから、画像データの欠損や遅滞などなくスムーズな特殊再生を行なうことができるという効果がある。また、特殊再生をスムーズに行なうための上記インデックスファイルは、PESパケットのインデックス情報にすぎず、特開平9-247623号公報に記載の「記録再生装置」における特殊再生用画像データの如きデータ容量を膨大にすることがないため、記録媒体に占めるインデックスファイルの容量も小さくて済むという効果もある。なお、本実施の形態では、インデックスファイルをA/V-HDD2(11)に保存するようにしているが、A/V-HDD1(10)に保存するようにし、A/V-HDD2(11)を設けない構成にしてもよい。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のデジタル記録再生装置によれば、記録媒体上に記録される PES パケット内におけるピクチャ内符号化データを示すためのインデックスファイルをインデックスファイル作成手段にて作成し、このインデックスファイルを記録媒体上に保存するようにして、逆再生やタイムサーチなどの特殊再生時には、ナビゲーション制御手段にて上記インデックスファイルからピクチャ内符号化データの情報を取得するようにしている。これにより、特殊再生時において、特殊再生する PES パケットからピクチャ内符号化データを確実に取得することができ、したがって、予測符号化を用いているピクチャ間符号化データについても確実に再生できるから、画像データの欠損や遅滞などなくスムーズな特殊再生を行うことができるという効果がある。

【0057】また、装置の記録側では、スムーズな特殊再生を行うためにインデックスファイル作成手段にて PES パケット内のピクチャ内符号化データを示すためのインデックスファイルを作成しているが、このインデックスファイルは、PES ヘッド検出手段、I ピクチャ検出手段およびカウンタの出力から得た情報により作成しており、したがって、特開平 9-247623 号公報に記載の「記録再生装置」の如き、通常再生用データとは別に複数の特殊再生用画像データを作成するものに比べて簡単な装置構成で実現することができ、かつ上記インデックスファイルは、PES パケットにおけるビデオ PES ヘッドやピクチャ内符号化データ位置などのインデックス情報にすぎないため、このインデックスファイルが記録媒体に占めるデータ容量も小さくすることができるという効果がある。

【0058】さらに、装置の再生側では、逆再生やタイムサーチなどの特殊再生時において、ナビゲーション制御手段にて PES パケット内のピクチャ内符号化データ位置をインデックスファイルから取得するようにしているので、特殊再生する PES パケットからピクチャ内符号化データを確実に取得することができ、したがって、予測符号化を用いているピクチャ間符号化データについても確実に再生できるから、画像データの欠損や遅滞な

どなくスムーズな特殊再生を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態によるデジタル記録再生装置を示すブロック図である。

【図 2】インデックスファイルのデータフォーマットを示す構成図である。

【図 3】インデックスファイル作成ブロックの動作及びインデックスファイルの作成方法を示すフローチャートである。

【図 4】ナビゲーション制御ブロックの動作を示すフローチャートである。

【図 5】図 4 に続く、ナビゲーション制御ブロックの動作を示すフローチャートである。

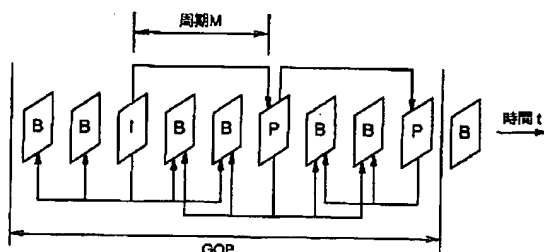
【図 6】MPEG 2 方式による GOP を説明するための構成図である。

【図 7】MPEG 2 方式の復号化処理による画像表示順序を説明するための構成図である。

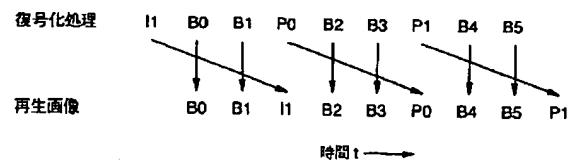
【符号の説明】

- 1 チューナ
- 2 復調・誤り訂正部
- 3 デマルチプレクサ部
- 4 PES ヘッド検出部
- 5 I ピクチャ検出部
- 6 アドレスカウンタ
- 7 インデックスファイル作成ブロック
- 8 PES パケット保存ブロック
- 9 インデックスファイル保存ブロック
- 10 A/V-HDD 1
- 11 A/V-HDD 2
- 20 インデックスファイル読み出しブロック
- 21 PES パケット読み出しブロック
- 22 ナビゲーション制御ブロック
- 23 PES パケットバッファ
- 24 A/V デコーダ
- 25 ユーザインタフェース制御ブロック
- 26 デジタルエンコーダ
- 27 オーディオ DAC

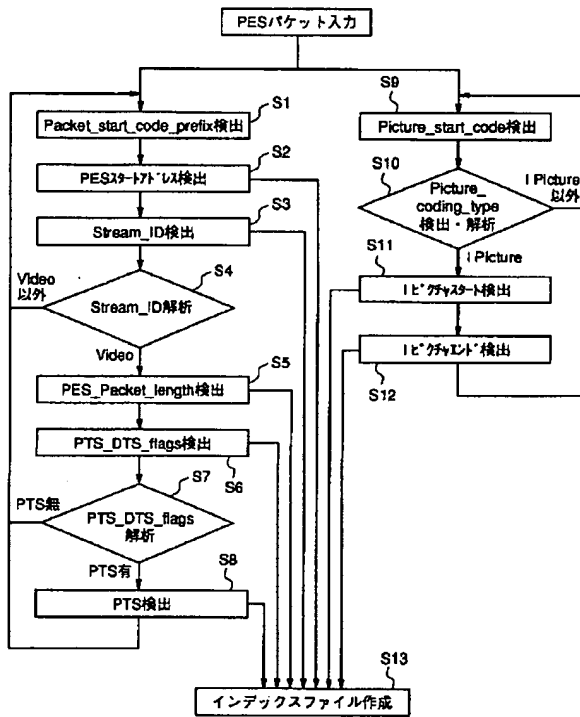
【図 6】



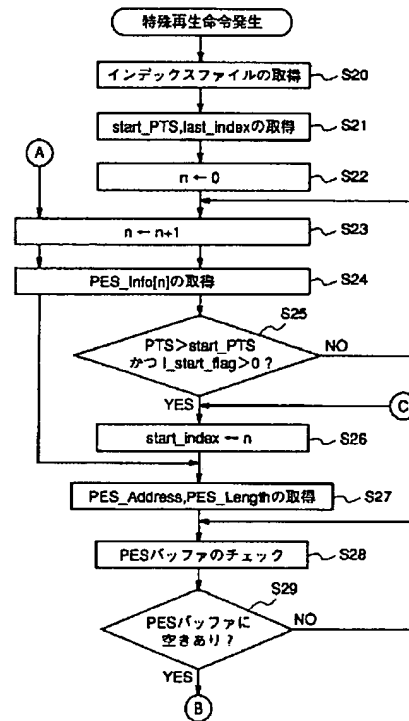
【図 7】



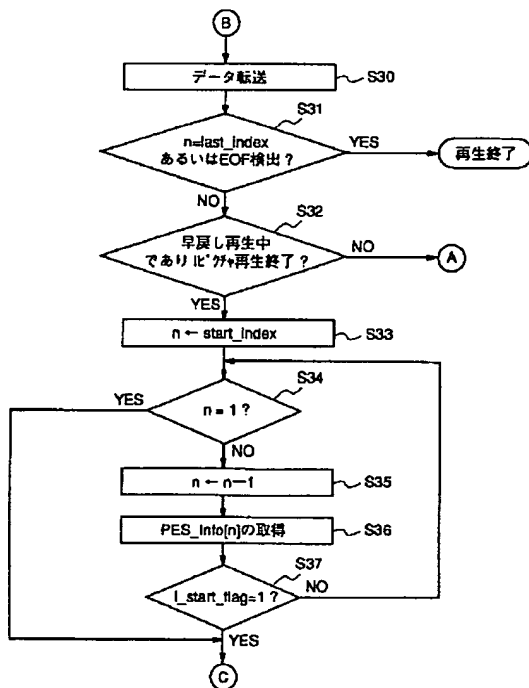
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 FA20 FA23 GB06 GB07 GB08
GB11 GB15 GB21 GB22 GB30
GB38 HA21 HA24 HA25 HA29
HA40 JA21 JA22 JA24 KA08
KA20 LA07
5C059 KK08 LA01 MA00 MA04 MA05
MA23 PP05 PP06 PP07 RB09
RC04 RC26 RC31 RC32 RF04
SS02 SS17 SS18 SS19 SS30
UA05 UA38 UA39